



EESTI LOODUSTEADUSE ARHIIV

VÄLJA ANTUD LOODUSUURIJATE SELTSI POOLT
TARTU ÜLIKOO LI JUURES

ARCHIV FÜR DIE NATURKUNDE ESTLANDS

(VORMALS LIV-, EHST- UND KURLANDS)

HERAUSGEGEBEN VON DER NATURFORSCHER-GESELLSCHAFT
BEI DER UNIVERSITÄT TARTU (DORPAT)

I SER.: GEOLOGICA, CHEMICA ET PHYSICA

BAND X. LIEF. 3

EIN BEITRAG ZUM ALTROTSANDSTEIN BEI TARTU (DORPAT)

VON ALFRED SCHUSTER, HALLE (SAALE)

*ÜBER PORAMBONITES WAHLI N. SP.,
AUS DER ORDOVIZISCHEN JÕHVI-STUFE D. ESTLANDS*

VON THEODOR HEINRICHSON

*NEW COELOLEPIDS FROM THE UPPER SILURIAN ON OESEL
(ESTHONIA)*

BY JOHAN KIÆR † EDITED BY A. HEINTZ

363

TARTU — 1932 — DORPAT

TARTU ÜLIKOO LI JUURES OLEVA LOO-
DUSUURIJATE SELTSI KIRJASTUS
KOMISJONIS J. G. KRÜGERI JUURES
TARTUS

|| VERLAG D. NATURFORSCHER-GESELL-
SCHAFT BEI D. UNIV. TARTU (DORPAT)
|| IN KOMMISSION BEI J. G. KRÜGER, DORPAT
(EESTI)

EESTI LOODUSTEADUSE ARHIIV

I SEERIA X KÕIDE 3. VIHK

ARCHIV FÜR DIE NATURKUNDE ESTLANDS I SERIE, X BAND, 3. LIEF.

EIN BEITRAG ZUM ALTROTSAND- STEIN BEI TARTU (DORPAT).

VON

ALFRED SCHUSTER, HALLE (SAALE)

MIT 2 ABBILDUNGEN UND 1 TAFEL

363

TARTU 1932

K. Mattiesens Buchdruckerei Ant.-Ges., Tartu 1932.

Auf der im Juli und August 1929 von Herrn Professor Dr. Scupin geführten geologisch-morphologischen Studienfahrt nach dem Baltikum hatte ich Gelegenheit, besonders die älteren Formationen, Silur und Devon, näher kennenzulernen. Neben dem klassisch entwickelten Silur mit seinen einzelnen Schichtengliedern besitzt die rote Sandsteinfazies des Devons die meisten geologischen und paläontologischen Reize.

Am linken Embachufer unweit der Badeanstalt nördlich von Tartu (Dorpat) liegt ein äusserst interessanter Aufschluss im Altrotsandstein, dessen fast acht Meter hohe Profilwand einen guten Einblick in den sediment-petrographischen Aufbau dieser Mitteldevonstufe gestattet, ohne bisher eingehend beschrieben und gewürdigt zu sein. Das Vorkommen ist umso bemerkenswerter, als der nahe unterirdische Fundort zahlreicher Fische bei Aruküla (Arroküll), das sog. Labyrinth, jetzt nicht mehr zugänglich ist.

Unter einer Grundmoränendecke, die zahlreiche geschrammte silurische Kalkgeschiebe enthält, liegen in fast horizontaler Lagerung die als Sandsteine, Schiefertone und Dolomitmergel ausgebildeten Schichten des Altrotsandsteins. Glimmerarme und -reiche, rote und graugrüne Sandsteine wechsellagern mit Bändern von rotbraun bis hellgrau gefärbten Schiefertönen. Nachstehendes Gesamtprofil (Abb. 1) gibt im wesentlichen die Schichtenfolge wieder.

Die den Letten zwischengeschaltete Bank von Dolomitmergel verdient besonders hervorgehoben zu werden. Auch im Bergstrassen-Profil, das L. v. Zur Mühlen¹⁾ beschreibt, treten mehrere Bänder von 0,10 bis 0,30 m mächtigen Dolomitmergeln auf. Überall dort, wo verschiedenartige Gesteinstypen wechsellagern liegt

1) Zur Mühlen, L. v.: Der geologische Aufbau Dorpats und seiner nächsten Umgebungen. — Sitzungsber. d. Naturf. Ges. Dorpat, Bd. 21, 1912.

ein Wendepunkt, der Anfang oder Schluss einer für das betreffende Gebiet charakteristischen Ablagerungsperiode.

In der mergeligen Dolomitschicht konnte das Auftreten von Steinsalzpseudomorphosen einwandfrei beobachtet werden. Diese Erscheinung der Pseudomorphose ist auch in Sedimenten anderer

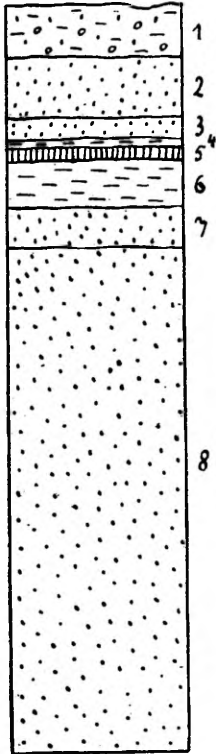


Abb. 1. Profilskizze eines Aufschlusses im Altrotsandstein bei Tartu (Dorpat), linkes Embachufer, 1:75.

1 = Grundmoräne mit silurischen Kalk- geschieben	0,55 m
2 = Roter, glimmerarmer Sandstein . . .	0,60 „
3 = Graugrüner Sandstein	0,20 „
4 = Schiefertön	0,10 „
5 = Dolomitmergel mit Steinsalzpseudo- morphosen	0,15 „
6 = Schiefertön	0,45 „
7 = Graugrüner, glimmerreicher Sand- stein	0,40 „
8 = Roter, glimmerreicher Sandstein . .	5,00 „

Insgesamt: 7,45 m

Formationen häufig gut entwickelt, u. a. in den Oberen bunten Letten der Randfazies des deutschen Zechsteins.

Sandsteine, besonders die glimmerreichen Lagen, sind im allgemeinen stets fossilifer. Umso grösser war die Überraschung, als es nach einigem Suchen Herrn Beyer (Halle) und mir gelang, zahlreiche Fischreste in allen aufgeschlossenen Sandsteinschichten zu finden. Die Erhaltung der gefundenen Zähne und Panzerplattenreste ist im Verhältnis zur Einlagerung in Sandsteinen eine recht gute.

Von den bisher gefundenen Fischen aus dem estnischen Altrotsandstein liegen die schönsten und wertvollsten Exemplare im Geologischen Institut der Universität Tartu (Dorpat). Doch waren es vorwiegend Tonschichten (bei Aruküla unweit Dorpat), die eine reiche Ausbeute lieferten. H. Scupin¹⁾ verzeichnet bereits 19 aufgefundene Arten.

Hier sollen nur Formen berücksichtigt werden, die sich in dem oben beschriebenen Aufschluss vorfanden. Auch nur einigermaßen vollständige Fische konnten infolge der zum Herauspräparieren zur Verfügung stehenden sehr kurzen Zeit nicht geborgen werden. Aber die Fundstücke, Panzerplattenreste von *Psammosteus* sp. sowie Schuppen von *Osteolepis* Ag. und besonders Zähne von *Dendrodus biporcatus* Ag., sind immerhin wertvoll genug, um sie nicht unerwähnt zu lassen²⁾. Die in so verschiedenen Grössenverhältnissen gefundenen *Dendrodus*-Zähne charakterisieren wahrscheinlich mehrere Altersstadien. Die Photographien auf der beigelegten Tafel I geben einige der Reste wieder.

Über die Entstehung des Altrotsandsteins ist viel gestritten worden. Noch immer stehen sich zwei Ansichten gegenüber. Den baltischen Geologen (Grewingk, Doss, v. Zur Mühlen, H. Bekker), die den Altrotsandstein unbedingt für eine marine Bildung halten, treten andere (Frech, Scupin) entgegen, die eine kontinentale Ablagerung in Betracht ziehen. Mit grösstem Recht kann auf die Analogie zwischen dem deutschen Buntsandstein, dessen kontinentale Natur man heute kaum noch anzweifelt, und dem baltischen Devonsandstein hingewiesen werden. Die im vorangehenden aufgeführten organischen Reste innerhalb der Sandsteinschichten und die beobachteten Steinsalzpsedomorphosen in der Dolomitmergelbank sowie überhaupt das Vorhandensein von mergeligen Dolomiten scheint zunächst dieser Wüstenentstehung zu widersprechen.

Wie gelangten die Fischreste in die Sandmassen des Aufschlusses? Nur wenige hundert Meter entfernt, auf dem andern

1) Scupin, H.: Ostbaltikum (I. Teil): Algonkium, Paläozoikum und Mesozoikum. Verlag Gebr. Borntraeger, Berlin 1928.

2) Pander, H.: Die Placodermen des devonischen Systems. St. Petersburg 1857. — Die Ctenodipterinen des devonischen Systems. St. Petersburg 1858. — Die Saurodipterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden u. Cheirolepiden des devonischen Systems. St. Petersburg 1860.

Ufer des Embachs, treten die Sande stark zurück und Tone herrschen vor. Ähnliche Tonschichten liegen auch bei Aruküla 4 km nördlich von Dorpat in grösserer Mächtigkeit, und auch in Dorpat selbst haben Bohrungen und Brunnenanlagen sie nachgewiesen. Sie treten aber nur örtlich auf und sind, ähnlich den Mergelschichten und Sandsteinen mit dolomitischem Bindemittel, keine durchgehenden Horizonte.

Die Ausbildung solcher Tonschichten zeigt, dass Landseen und periodische Wasserläufe innerhalb der Altrotsandsteinwüste bestanden haben müssen, in denen sich bisweilen ein verhältnismässig reiches Tierleben ansiedeln konnte. Bruchstücke von Panzerplatten, Zähnen und Schuppen von Fischen, die am Strande lagen, wurden vom Wind erfasst und fortgeweht. So gelangten auch die organischen Reste des Aufschlusses dort in die Sandmassen hinein. Sie wurden hinübergeweht vom Strand des in nächster Nähe gelegenen Sees, von dem noch heute die Tonablagerungen Zeugnis ablegen, die wesentlich zahlreichere, besser erhaltene und vollständigere Reste enthielten, was auch zu erwarten war. Dass der Transportweg nur ein sehr kurzer gewesen sein kann, lässt sich aus der schwachen Abrollung der Fundstücke schliessen.

Die Dolomitmergelbank ist sicher keine Süsswasserablageung sondern eine Bildung salzigen Wassers, was die darin auftretenden Steinsalz pseudomorphosen bekunden. Wie soll das mit der kontinentalen Entstehung des Altrotsandsteins zu vereinbaren sein?

Ein kurzer Blick auf die erdgeschichtliche Entwicklung beantwortet diese Frage sehr leicht. Am Ausgang des Obersilurs beginnend, hob sich der granitische Norden langsam und unterlag somit der Abtragung, während der Süden entsprechend epirogen sank, und hier infolge Überkompensation der Senkung durch die Aufschüttung der unterdevonische Altrotsandstein von Podolien aus langsam nach Norden vordrang. Diese negative Epirogenese¹⁾, die ganz Estland erfasste, hatte ihren Fortgang im unteren und oberen Mitteldevon, und erst im jüngeren Oberdevon verwandelte sich die negative Epirogenese in eine positive. Damit kam dann der endgültige Rückzug des Meeres (Gipse von Irboska). Während

1) Scupin, H.: Begriff und Wesen der Epirogenese. — Leopoldina, Ber. d. Kaiserl. Deutschen Akad. d. Naturf. zu Halle. Bd. III, 1927.

der Dauer dieser negativ-epirogenen Vorgänge herrschte nun ständig ein Konkurrenzkampf zwischen den kontinentalen Ablagerungen des Altrotsandsteins und den sich immer weiter nach Norden vorschiebenden, den älteren Silurschichten übergreifend aufgelagerten Strandbildungen (Abb. 2) des nachrückenden Meeres.

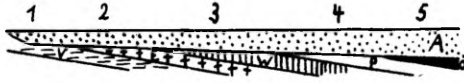


Abb. 2. Schematisches Profil zur übergreifenden Lagerung des Devons im Ostbaltikum.

Die epirogene (Erosions-) Diskordanz zwischen Silurschichten (V = Vaginatenkalk, E = Echinosphaeritenkalk, W = Wesenbergerschieht, P = Pentamerenkalk, Ö = Untere Öselschicht) und Devon (A = Altrotsandstein) ist übertrieben dargestellt. Die Zahlen geben die Gegenden von Petersburg (1), am Wolchow (2), von Omot an der Narwa (3), von Krasnogor am Peipus-See (4) und bei Dorpat (5) an.

Nichts ist natürlicher, als dass bei aussetzender Aufschüttung innerhalb dieses säkular absinkenden, nach Süden offenen, Geosynklinalgebietes das Meer gelegentlich vorstieß, und vorübergehende Meereseinbrüche in den Strandzonen erfolgten. Diese periodischen Meeresbedeckungen brachten die Faunen der einzelnen Landseen miteinander in Verbindung und schleppten vielleicht auch Meeresformen ein, die sich den veränderten Lebensbedingungen anpassten oder später wieder ausstarben, nachdem sich das Meerwasser verlaufen hatte.

In den Depressionen der Altrotsandsteinwüste blieben noch kurze Zeit Salzwasserpfannen zurück. Dolomit und Mergel schieden sich aus, und infolge überwiegender Verdunstung des Wassers kristallisierten Steinsalzwürfel aus. Erneute Wasserzufuhr in den eindampfenden Wasserbecken oder Regen löste die Salzkristalle wieder, und Schlamm legte sich in die Hohlformen hinein. Die in der Dolomitmergelschicht des Aufschlusses beobachteten Steinsalzpsedomorphosen lassen sich also zwanglos durch den Kampf des Meeres mit der Altrotsandsteinwüste erklären, eine Folge der epirogenen Vorgänge der Devonzeit.

Das Auftreten von Kreuzschichtung, Wellenfurchen (L. v. Zur Mühlen) und Salzimprägnationen (B. Doss) steht zu einer festländischen Entstehung des Altrotsandsteins in keinerlei Widerspruch.

Ja, es bildet nach den Beobachtungen Joh. Walthers¹⁾ vielmehr ein Kriterium für Wüstenbildung.

Für die Bildung einer diskordanten Parallelstruktur ist lediglich „das Vorhandensein eines unregelmässig bewegten Mediums“ (Scupin) nötig, was sowohl Wasser als auch Wind sein kann. Diagonalstreifung und Rippelmarken müssen also keinesfalls ausgesprochene Erscheinungen einer Küstenfazies sein, sie sind viel häufiger kontinentalen Ursprungs.

Zu dem Auftreten von Salzimprägnationen im mitteldevonischen Altrotsandstein möchte ich auf folgendes hinweisen.

Wohl jeder, der das Innere der ganz in Altrotsandsteinfelsen angelegten Katakomben des Höhlenklosters Petseri (Petschur) betreten hat, wird zeitlebens an die mit Särgen vollgestopften Gewölbe denken. Seit Jahrhunderten stehen die Särge dichtgedrängt, zumeist schlicht aus Holz gebaut. Kühl und rein steht die Luft in den dunklen unterirdischen Gängen, und nicht im geringsten ist ein Verwesungsgeruch wahrzunehmen, trotzdem auch heute noch Särge beige setzt werden. Da die Leichen nicht einbalsamiert sind, können auch keine Mumien entstehen, und bei Berührung zerfallen sie meist zu Staub. Das Warum der Erhaltung und das Fehlen jeglichen Leichengeruches möchte ich durch den Salzgehalt des an den Felswänden in einigen Höhlengängen beobachteten Wassers erklären, der Fäulnisbakterien fernhält und konservierend wirkt, so dass eine Zersetzung der organischen Stoffe verhindert wird. Das Salz kann nur in feinstverteiltem Zustande im Altrotsandstein vorhanden sein und ist mehr ein Beweis für als gegen die kontinentale Entstehung des Sandsteins, da Salzimprägnationen in rezenten Wüsten nichts Seltenes sind.

Zusammenfassend sei nochmals betont, dass der Altrotsandstein in seiner Gesamtheit eine epirogen bedingte kontinentale Bildung der mitteldevonischen Wüste ist, während zwischengeschaltete Tonschichten die Existenz zeitweiliger Landseen und periodisch wasserführender Flussläufe beweisen und Horizonte von Dolomitmergel mit Steinsalzpsedomorphosen den Kampf des Meeres mit der Wüste verraten.

1) Walther, J.: Das Gesetz der Wüstenbildung. Leipzig, II. Auflage, 1912.

In einer Arbeit über das estnische Unterkambrium schreibt A. Öpik¹⁾ 1929: „Unter den Sedimenten, welche diesen Teil des Baltischen Schildes umsäumen, fallen besonders auf die Sandsteine und Tone des Old Red. Am Rande gelegen und im Wasser abgelagert, mit wenigen Brachiopoden usw. und mit einer Fischfauna, die auch in marinen Schichten vertreten ist, wird es wohl ein Saum von Deltaablagerungen gewesen sein.“ Die ausgedehnte flächenhafte Verbreitung und die grosse Mächtigkeit (über 250 m) des Altrotsandsteins lassen sich aber „bei Annahme mariner Entstehung nicht in Einklang bringen,“ wie schon H. Scupin²⁾ bemerkte. Die Fauna sagt nichts über ihre marine Herkunft aus, H. Scupin: „Auch heute erleben wir genug Fälle einer überraschenden Anpassungsfähigkeit einzelner mariner Formen. Ganz ungleich bedeutsamer ist doch auf der anderen Seite das völlige Fehlen solcher Formen, die wir aus marinem Devon kennen und von denen wir wissen, dass sie sandigem Meeresboden angepasst sind.“ Es dürfte nicht angehen, den Altrotsandstein in Estland als Deltaablagerung anzusprechen, ebenso wenig wie wir ganz allgemein die auch ausserhalb des Baltikums in weiten Flächen auftretenden roten Devonsandsteine als Deltabildungen bezeichnen können. Nur insofern ist dieses erdgeschichtliche Bild teilweise anzuerkennen, als gelegentlich flache Überflutungen grosser Sandflächen an der Küste durch das Meer stattfanden.

Nachdem das Manuskript bereits abgeschlossen und zum Druck eingesandt war, erschienen noch zwei Arbeiten von K. Orviku³⁾ und W. Gross⁴⁾, auf die noch hingewiesen sei. Einiges, was uns hier besonders interessieren dürfte, sei kurz angeführt.

Die eingehende und mit zahlreichen Abbildungen ausgestattete Schrift von K. Orviku ist in estnischer Sprache abgefasst und

1) Öpik, A.: Studium über das estnische Unterkambrium (Estonium) I — IV. — Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), A. XV. 2. Tartu 1929.

2) Scupin, H.: Beiträge zur Geologie der ostbaltischen Länder, 4. Die Entstehung des ostbaltischen Altrotsandsteins. — Centralbl. f. Min. usw., Jahrg. 1928, S. 154.

3) Orviku K.: Keskdevoni põhikihid Eeestis. Mit einem Referat: Die untersten Schichten des Mitteldevons in Eesti. — Acta et Commentationes Universitatis Tartuensis (Dorpatensis), A. XVI. 5. Tartu 1930.

4) Gross, W.: *Asterolepis ornata* Eichw. und das Antiarchi-Problem. — Palaeontographica, Bd. LXXV, Lief. 1/2, Stuttgart 1931.

mir daher nur durch das im Anhang gegebene deutsche Referat zugänglich. Seine Untersuchungen galten den „untersten Schichten“ des estländischen Mitteldevons im Narwa-, Pärnu-Navesti- und Võrtsjärv-Gebiet.

An der Narwa und ihren Nebenflüssen bestehen die Ablagerungen wechsellagernd aus lockerem Sandstein, tonigem Sand, Ton, Mergel, Dolomitmergel und Mergeldolomit. Die petrographische Verschiedenheit, das Auskeilen einzelner Schichten und das Vorkommen des „Aufschwülungskonglomerats“ sprechen nach K. Orviku „für eine schnelle und wiederholte Umgestaltung der Sedimentationsbedingungen. Es ist anzunehmen, dass die Sedimentation in einem flachen Becken vor sich ging, wobei die Zufuhr der terrigenen Bestandteile von Zeit zu Zeit abnahm, infolge einer Veränderung der Strömungsrichtungen oder infolge Änderung der Entfernung des Strandes. Die zeitweise stattgefundene intensivere Wasserbewegung wird durch das Vorkommen des Aufschwülungskonglomerats bewiesen.“ Vielleicht ist weniger an Sedimentation in einem ständigen Becken zu denken als in einer grösseren flachen Depression in einem ariden Gebiet, die zeitweilig mit Wasser gefüllt war. Sehr charakteristisch soll eine hellgraue Mergeldolomitschicht sein mit kleinen hexaedrischen Hohlräumen, entstanden durch Verwitterung von Pyritkristallen.

Warum K. Orviku die von ihm untersuchten Ablagerungen, die er „im ganzen nördlichen Teile des Streichens des Mitteldevons in Eesti“ verfolgen konnte, als unterste Schichten des Mitteldevons bezeichnet, geht aus dem Referat leider nicht hervor.

Die negative Epirogenese der älteren Devonzeit bewirkte, dass sich die Geosynklinale ständig nach Norden erweiterte. Beim Fortschreiten in nördlicher Richtung muss man also in immer jüngere Schichten gelangen, die den älteren übergreifend aufgelagert sind und auf Silur transgredieren (vgl. S. 148 und Abb. 2).

Demzufolge hat der Altrotsandstein in Podolien unterdevonisches Alter, während er in Estland allgemein ins Mitteldevon gestellt wird. Aus demselben Grunde müssten die in Estland am weitesten nach Norden vorgeschobenen Devonbildungen jünger sein als die im südlicheren Estland. Es dürfte daher wohl nicht richtig sein, untere Teile der ziemlich mächtigen Dorpater Ablagerungen mit den gering mächtigen Sedimenten im Narwa-Gebiet stratigraphisch zu parallelisieren, wenn auch petrographische Ähnlichkeiten

vorhanden sind. Wenn die Schichten im Narwa-Gebiet nicht überhaupt jünger sind als alle Ablagerungen bei Dorpat, so könnte infolge der erdgeschichtlichen Entwicklung der devonischen Geosynklinale (nicht Mulde!) höchstens eine Altersgleichheit mit den obersten Schichten bei Dorpat in Betracht kommen.

Sollten sich nach K. Orviku alle Devonbildungen am nördlichen Ausstrich in Estland (Pernau — Narwa) als eine stratigraphische Einheit erweisen, so würde die Frage zu prüfen sein, ob hier nicht ein Teil des Nord- bzw. Nordwestrandes der betreffenden Geosynklinale vorliegt. Alsdann ist die für das Narwa-Gebiet ausgesprochene Vermutung auch auf diese Gegenden (Pernau — Nāvesti — Võrtsjärv) auszudehnen.

Jedenfalls sind Beobachtungen, die eine andere palaeogeographische Entwicklung nahelegen, bisher noch nicht gemacht worden. — Die Stratigraphie des estländischen Devons ist noch keineswegs endgültig geklärt.

W. Gross kommt in seiner palaeontologischen Abhandlung bei Schilderung der Einbettungsart der Fischreste im Mittleren Altrotsandstein zu Vorstellungen über die Entstehung dieser Ablagerungen, die weitgehend eine Bestätigung der von mir ausgesprochenen Ansicht bilden. Er stellt die grosse petrographische Übereinstimmung des baltischen mittleren Old Red mit dem Stubensandstein des Mittleren Buntsandsteins bei Marburg fest. Die petrographische Ähnlichkeit zwischen den roten Sandsteinen des Devons im Ostbaltikum und denen des Buntsandsteins in Deutschland ist tatsächlich sehr überraschend, was ich aufgrund meiner Kenntnis des Buntsandsteins in Schlesien, Mitteldeutschland und Thüringen vollauf bestätigen kann. Zwingt das nicht auch zur Annahme analoger Entstehung?

Nach W. Gross finden sich besonders in Kieseinlagerungen, die oft viele Meter lange und bis 0,50 m mächtige, sich rasch auskeilende und nicht flächenhaft ausgebreitete Linsen im Sandstein bilden, die Fischknochen „meist zu richtigen Knochenbetten vereinigt“. Im folgenden einige Sätze wörtlich aus der Arbeit von W. Gross, die besonders bemerkenswerten Stellen von mir gesperrt. „So ein Kiesnest mit Knocheneinlagerungen erinnert stark an die Geröllbänke oder Kiesbänke, wie sie die Flüsse an ihren Biegungen aufwerfen. Recht selten dagegen findet man Pflanzenreste in Form von Bruchstücken grosser zylindrischer

Röhren von ca. 10 cm Durchmesser und verschiedener Länge bis zu 50 cm. . . . Interessant sind diese Reste relativ grosser Pflanzen deswegen, weil sie auf die Nähe von Land hinweisen. In der Literatur über das baltische Old Red sind sie nicht erwähnt. . . . Obwohl die Knochen stark zerbrochen sind, glaube ich nicht, dass sie einen weiten Transport bis zu ihrem endgültigen Einbettungs-ort hinter sich haben. Denn dazu sind die Knochen mit ihrer glänzenden Oberfläche viel zu schön erhalten. Wohl aber findet man in ein und demselben Lager verschieden gut erhaltene Reste. . . . Die einheitlich tiefroten Felsen sind meist völlig fossilileer, ebenfalls oft die ganz weissen unter dem Dolomit. Die hellgelben grobkörnigen und unregelmässig geschichteten dagegen führen viele Knochen. In manchen derartigen Sandsteinen mit deutlicher Diagonalschichtung findet man nur ganz kleine Reste, winzige Zähne von *Dendrodus biporcatus*, *Cricodus*, Schuppen vom *Osteolepis*, kleine Rumpf- und Schwanzschuppen von *Psammosteus* und die Knochen ganz junger Individuen von *Asterolepis ornata*. Diese Fundstellen zeigen deutlich, wie hier das Fortbewegungsmittel, sei es nun Wasser oder Wind, die festen Gegenstände selektiv abgesetzt ist. Fast möchte man an Windablagerungen denken.“

Diese Beobachtungen von W. Gross über die Einbettung der Fischreste bestätigen also in jeder Hinsicht die Auffassung von der Entstehung des baltischen Altrotsandsteins, die ich eingangs aufgrund der Dorpater Profile glaubte annehmen zu müssen: Ablagerungen im Bereiche des Kontinents. Das Wesentliche ist dabei das Niederschlagsdefizit.

Wie mir Herr Prof. Öpik — Tartu freundlichst mitteilte, ist der in Abb. 1 kurz skizzierte Dorpater Aufschluss von ihm in verschiedenen Entwicklungsstadien aufgenommen worden. Ich wollte hier weniger eine bis ins Einzelne gehende Beschreibung dieses Aufschlusses geben, als mich zur Frage der erdgeschichtlichen Entwicklung des Altrotsandsteins äussern, wozu mich nicht nur die Aufschlüsse bei Dorpat sondern auch der Besuch anderer Altrotsandsteinprofile in Estland (Peipus-See, Petseri u. a.) und meine Beobachtungen im deutschen Buntsandstein veranlassten.

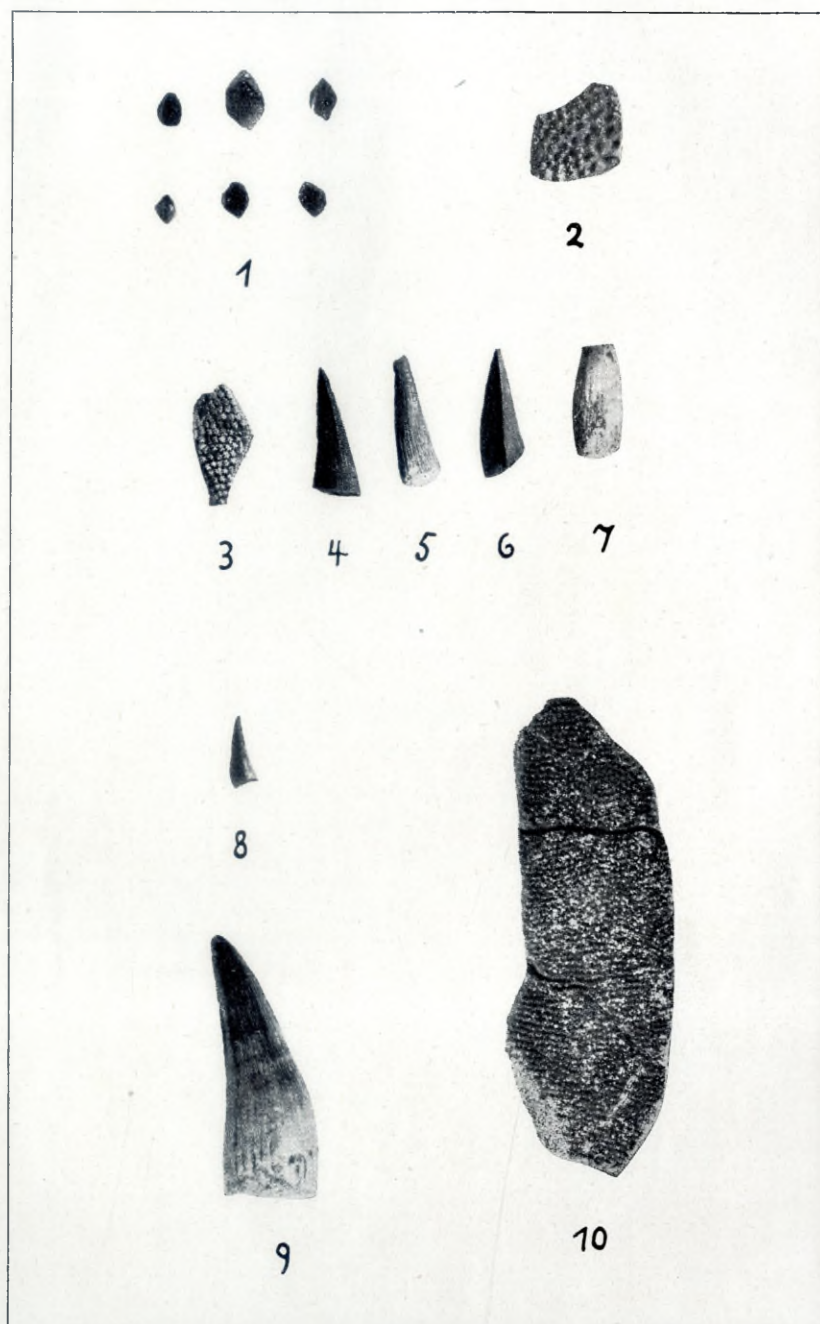
Der Altrotsandstein des Ostbaltikums umschliesst noch zahlreiche Probleme, deren Lösung nur von Spezialuntersuchungen zu

erwarten ist; vorzugsweise eine dankenswerte Aufgabe baltischer Geologen.

Zum Schluss sei noch ganz besonders auf die wertvollen Untersuchungsergebnisse von E. Kraus hingewiesen (Studien zur Ostbaltischen Geologie, Teil IX: Die Geschichte des Devons in Lettland. — Veröffentl. a. d. Geol.-Paläont. Institut d. Univ. Riga, Nr. 20—22, S. 101—199. 1930).

Tafelerklärungen.

- Fig. 1. Mehrere Schuppen von *Osteolepis* Ag.
Fig. 2+3. Panzerplattenreste von *Psammosteus* sp. Deutlich sind die zierlichen strahligen Tuberkel zu sehen (Fig. 2 ist 3:1 vergr.).
Fig. 4—9. Verschiedene Zähne von *Dendrodus* (wohl alle zu *Dendrodus biporcatus* Ag. gehörig).
Fig. 4. Oberer Teil eines schlanken Zahnes. Oben sind die Längsstreifen abgerieben. Deutliche Kiellinie, wenig gedreht.
Fig. 5. Spitze abgebrochen. Oberer Teil der Basis ist vorhanden. Regelmässig gedreht.
Fig. 6. Scharf hervortretende Kiellinie. Äusserste Spitze abgebrochen. Basis fehlt.
Fig. 7. Unterer Teil eines Zahnes mit fast völlig erhaltener Basis.
Fig. 8. Ein ungewöhnlich kleiner Zahn (3:1 vergr.).
Fig. 9. Sehr grosser Zahn. Unsymmetrisch gebaut. Basis fehlt.
Fig. 10. Panzerplattenrest von *Psammosteus* sp.



EESTI LOODUSTEADUSE ARHIIV

I SEERIA X KÕIDE 3. VIHK

ARCHIV FÜR DIE NATURKUNDE ESTLANDS I SERIE, X BAND, 3. LIEF.

ÜBER *PORAMBONITES WAHLI* N. SP.,
AUS DER ORDOVIZISCHEN JÕHVI-
STUFE D₁ ESTLANDS

VON

THEODOR HEINRICHSON

TARTU 1932

Während meiner geologischen Untersuchungen auf dem Gebiete der Halbinsel Paldiski (Baltischport) im Jahre 1922 fand ich in dem in der Mitte der Halbinsel aufgeschlossenen unteren Teil der Jõhvi-Stufe D_1 einige Stücke eines Porambonites, welcher seinem flachen Habitus nach von den bisher bekannten Porambonitesarten abweicht, und dessen Beschreibung ich im nachstehenden veröffentlichen möchte.

Porambonites wahl n. sp.

Taf. II, Fig. 1—4.

Typus: ganze Schale Taf. II, Fig. 1 a—d aus Anja D_1 , gefunden von A. v. Wahl. Museum des Geologischen Instituts der Universität Tartu (Dorpat).

Beschreibung des Typus: Die Schale ist querverbreitet oder breit eiförmig. Die grösste Breite entspricht der langen Achse der Ellipse und ist etwas dem Vorderrand genähert. Die Wirbelkanten verlaufen fast gerade und treffen in einem Winkel von ca 123° , gemessen in der Projektion der Ventralschale, zusammen. Der Vorderrand ist durch die sehr schwach angedeutete Sinusbuchtung leicht abgestutzt.

Beide Schalen sind verhältnismässig schwach gewölbt, wobei die Ventralschale eine etwas geringere Wölbung besitzt. Der Wirbel der Ventralschale ragt etwas über den Wirbel der Dorsalschale hinaus. Die Ventralschale hat einen sehr schwach ausgebildeten Sinus, welcher nur am Stirnrande der Schale durch die schwache Ausbuchtung derselben angedeutet wird, dementsprechend fehlt auf der Dorsalschale eine Wulstbildung.

Die Schalenoberfläche ist glatt, mit sehr feinen, radial angeordneten, mit blossen Auge sichtbaren punktförmigen Eindrücken und einer deutlichen, konzentrisch verlaufenden Zuwachsstreifung.

Die Innenseite der Klappen konnte ich an einem, mit verdünnter Essigsäure herauspräparierten, verkieselten Exemplar studieren. (Taf. II, Fig. 4).

Innenseite der Ventralschale. Das Spondylium wird aus zwei fast parallelen, getrennt verlaufenden, Zahnplatten gebildet, welche keinerlei Tendenz zur Vereinigung zeigen. Ein Medianseptum, wie solches so schön z. B. bei *P. baueri* Noetl.

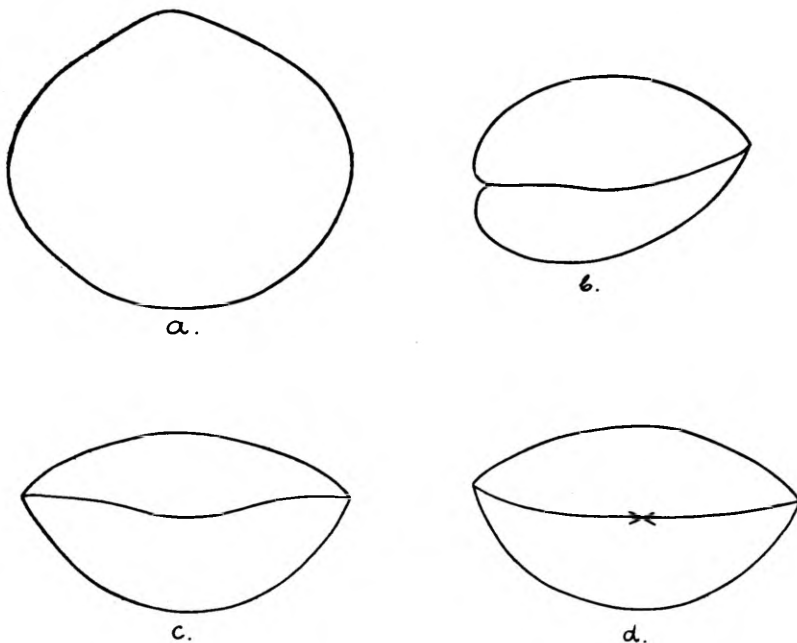


Abb. 3. *Porambonites wahl*, Typus, Taf. II, Fig. 1 a—d: a. Ventralansicht. — b. Seitenansicht. — c. Vorder- und d. Hinteransicht. $\times 1,5$.

ausgebildet ist, fehlt vollkommen. Die Schlosszähne sind recht kräftig und greifen in die Zahnfurchen der Dorsalklappe hinein.

Innenseite der Dorsalschale. Die Zahnplatten der Dorsalklappe zeigen einen ähnlichen Bau, wie jene der Ventralklappe, mit dem Unterschiede, dass diese hier kürzer sind. Auch hier fehlt eine Andeutung des Medianseptums.

Die Area ist in beiden Klappen sehr klein und undeutlich ausgebildet.

Verwandtschaft. Von den gleichaltrigen *P. baueri* Noetl. und *P. schmidt*i Noetl. weicht *P. wahl*i in Form und

Innenbau wesentlich ab und lässt keine verwandtschaftlichen Merkmale mit diesen erkennen.

Beziehungen scheinen zu dem etwas älteren in C_2 auftretenden *P. laticaudatus* Bekker (1921) zu bestehen. Jüngere Exemplare dieser Art haben eine gewisse Ähnlichkeit mit *P. wahl.* Erstere weichen durch ihren noch grösseren Wirbelkantenwinkel (über 130°), die Schulerung der Schale am Schlossrande, den viel breiteren Sinus der Ventralschale und die Schalenkulptur, welche bei *laticaudatus* eine sehr feine, mit blossem Auge sichtbare Berippung aufweist, doch soweit ab, dass eine Unterscheidung der beiden Arten nicht schwer ist.

Dimensionen.

Nr. der Exempl.	Länge der Klappen		Breite der Klappen	H ö h e			Sinusbreite	Wirbelkantenwinkel		Längen-Breiten-Index	Bemerkungen
	V.	D.		V.	D.	ganzes Exempl.		V.	D.		
1.	26,5	25,5	30,8	8,3	8,7	17,0	12,0	123°	129°	0,86	Typus, Taf. II Fig. 1 a—d, Abb. 1.
2.	23,0	22,3	27,3	7,3	8,2	15,5	7,5	119°	126°	0,84	Taf. II, Fig. 2 a—d.
3.	26,2	25,0	29,7			17,6	12,0	120°	126°	0,88	Aus Aluvere, D ₁ oberer Teil, Coll. A. Öpik.
4.	19,0	18,3	22,0	6,1	6,2	12,3	—	119°	125°	0,86	Taf. II, Fig. 3 a—d.
5.	20,3	19,8	23,7			13,6	—	120°	123°	0,86	Aus Aluvere, D ₁ , Coll. A. Öpik.
6.	21,5	—	25,0			14,5				0,86	Taf. II, Fig. 4.

Verhältnis (Länge : Breite : Höhe).

1. 100 : 116 : 64

2. 100 : 119 : 67

3. 100 : 113 : 67

4. 100 : 115 : 65

5. 100 : 117 : 67

6. 100 : 116 : 67

Anzahl der untersuchten Exemplare: 8.

*Porambonites wahl*i ist eine recht seltene Art und ist bisher nur in 2 Exemplaren aus dem unteren Teil der Jöhvi-Stufe D₁ auf der Baltischporter Halbinsel gefunden worden. Im Museum zu Tartu (Dorpat) fanden sich noch zwei weitere Exemplare aus D₁ von Anja, gefunden von dem verstorbenen Geologen A. v. Wahl, nach welchem auch die Art benannt worden ist. Ferner erhielt ich noch einige Exemplare dieser Art von Prof. Dr. A. Öpik, Tartu, welchem ich an dieser Stelle für das liebenswürdigst zur Verfügung gestellte Material und die angefertigten Photos meinen tiefsten Dank aussprechen möchte.

Vorkommen und Verbreitung: Im unteren und oberen Teil der Jöhvi-Stufe D₁ in Estland, und zwar bisher bei Baltischport, Alliku, Aluvere und Anja gefunden worden.

Der von Teichert (1930) als Kriterium der einzelnen Arten angeführte Längen: Breiten-Index ist m. Er. nicht wesentlich, da derselbe nur ein solches für zwei Dimensionen der Schalen abgibt, wobei die Höhe unberücksichtigt bleibt, welche doch auch ein wesentliches Artenmerkmal darstellt und keineswegs ausser Acht gelassen werden darf. Wir können uns doch sehr wohl Arten vorstellen, welche die gleichen Maßverhältnisse für Länge und Breite der Schale ergeben, aber durch ihre Wölbung aus dem Rahmen der Artbegrenzung völlig herausfallen werden. Schon besser eignet sich zum Vergleich die alte Methode, wie sie z. B. von L. v. Buch (1841) u. a. angewendet worden ist, und zwar das Verhältnis von Länge : Breite : Höhe bezogen auf 100 Längeneinheiten. Die letzteren Verhältniszahlen für *Porambonites wahl*i sind oben angeführt und ergeben fast die gleichen Verhältnisse bei den einzelnen Individuen.

In seiner Arbeit gibt Teichert (1930, S. 182) an, dass für die Gattung *Porambonites* noch kein Genotypus existiert, doch ist es Teichert, wie es scheint, entgangen, dass in dem von ihm gleichfalls zitierten Werk von Hall & Clarke (1894) auf S. 226 die Pander'sche Art *P. intermedia* als Typus der Gattung genannt wird. Wenngleich auch jetzt nach 100 Jahren die Identifizierung der Art auf Schwierigkeiten stösst, so ist es doch nicht ausgeschlossen, dass in den Petersburger Sammlungen das Original Panders (1830, S. 95, Taf. XVI A, Fig. 12) aufbewahrt und sich einfinden wird, wie z. B. das Original von Panders *P. truncata*, welches in der Arbeit von Lessnikova (1924) auf Taf. IV,

Fig. 9 a—c, von ihr leider als *P. aequirostris* Vern. bestimmt, abgebildet ist.

Die Frage des Genotypus ist durch den Hinweis Teicherts noch keinesfalls als endgültig geklärt zu betrachten und dürfte in dieser Frage eine monographische Bearbeitung der Poramboniten, welche gegenwärtig von Herrn Dr. A. Luha vorbereitet wird, Klarheit schaffen.

Auf S. 183 finden wir bei Teichert (1930) eine stratigraphische Übersicht der estländischen Ablagerungen, wobei auf den zeitlichen Zusammenhang mit dem englischen Ordovizium hingewiesen wird. Ich wiederhole im folgenden die von Teichert gegebene Tabelle und daneben die Einteilung von A. Öpik (1930, Tabelle nach S. 48), welche wesentlich von erstgenannter abweicht.

	Teichert		Öpik	
Ashgillian	Borkholm-Stufe Lyckholm-Stufe Wesenberg-Stufe	F ₂ F ₁ E	F ₂ F ₁ E D ₃	Unt. Gotlandium ? ¹⁾ Caradoc im weiteren Sinne
Caradoc	Kegel-Stufe Jewe-Stufe	D ₂ D ₁	D ₂ D ₁ C ₃ β C ₃ α C ₂ β C ₂ α C ₁ δ C ₁ γ C ₁ β	Llandeilo
Llandeilian	Oolithenzone eichwaldi-Zone Vaginitenkalk raniceps-Zone expansus-Zone	C ₁ α B _{III} γ B _{III} β B _{III} α	C ₁ α B _{III} γ B _{III} β B _{III} α	Arenig
Skiddavian	Glaukonitkalk lepidurus-Zone bröggeri-Zone planilimbata-Z.	B _{II} γ B _{II} β B _{II} α	B _{II} γ B _{II} β B _{II} α	
Tremadoc	Oberer Glaukonitsand	B _I β	B _I β	Tremadoc

In seiner Korrelationstabelle hat C. Teichert die Grenzen der gleichaltrigen englischen Ablagerungen zu tief nach unten versetzt, und könnte z. B. höchstens die Borkholm-Stufe F₂

1) Vgl. Öpik, 1930, S. 15.

als Ashgillian angesprochen werden, keinesfalls jedoch die Lyckholm- und Wesenberg-Stufe F_1 und E, welche zusammen mit D_3 , D_2 und wohl auch D_1 dem Caradoc im weiteren Sinne zugerechnet werden müssen. Das gleiche hat A. Öpik faunistisch auch für die unteren Glieder festgestellt. Das Llandeilo umfassen $C_1 \gamma$ — $C_3 \beta$, es kann jedoch keineswegs mit dem Vaginatenkalk und der Oolithenzone parallelisiert werden, welche mit Einschluss von zwei weiteren Zonen des Echinospaeritenkalks, und zwar $C_1 \alpha$ und $C_1 \beta$ zum Arenig oder Skiddavian gehören.

Ferner erwähnt Teichert (1930, S. 183), dass er in seiner Tabelle die Schmidt'schen Zonen C_3 = Itfersche Schicht und D_3 = Wassalemsche Schicht nicht aufgenommen habe, da denselben (nach seiner Auffassung) keine regionale Bedeutung zukomme, und diese nur Faziesbildungen seien. Dieses entspricht jedoch nicht den heute bekannten Tatsachen, und ist die Itfer-Unterstufe von C_2 — C_3 (vgl. Öpik, 1928, S. 4, 1930, S. 23), sowie nach einer frdl. mündlichen Mitteilung von A. Öpik, auch die Wassalem-Stufe D_3 über das ganze estländische Gebiet verbreitet, und sind es keinesfalls bloss fazielle Verschiedenheiten der D- und C_2 -Folge. Wenngleich F. Schmidt (1881) die Itfersche Schicht nur als lokales Vorkommen gekannt hat, so sind im Laufe der letzten Jahre viele neue Tatsachen über die Kenntnis unserer Ablagerungen zu Tage gefördert worden, wodurch das wahre Bild über die Altersfolge und die Berechtigung der einzelnen Stufen eingehender geklärt wurde.

Literatur.

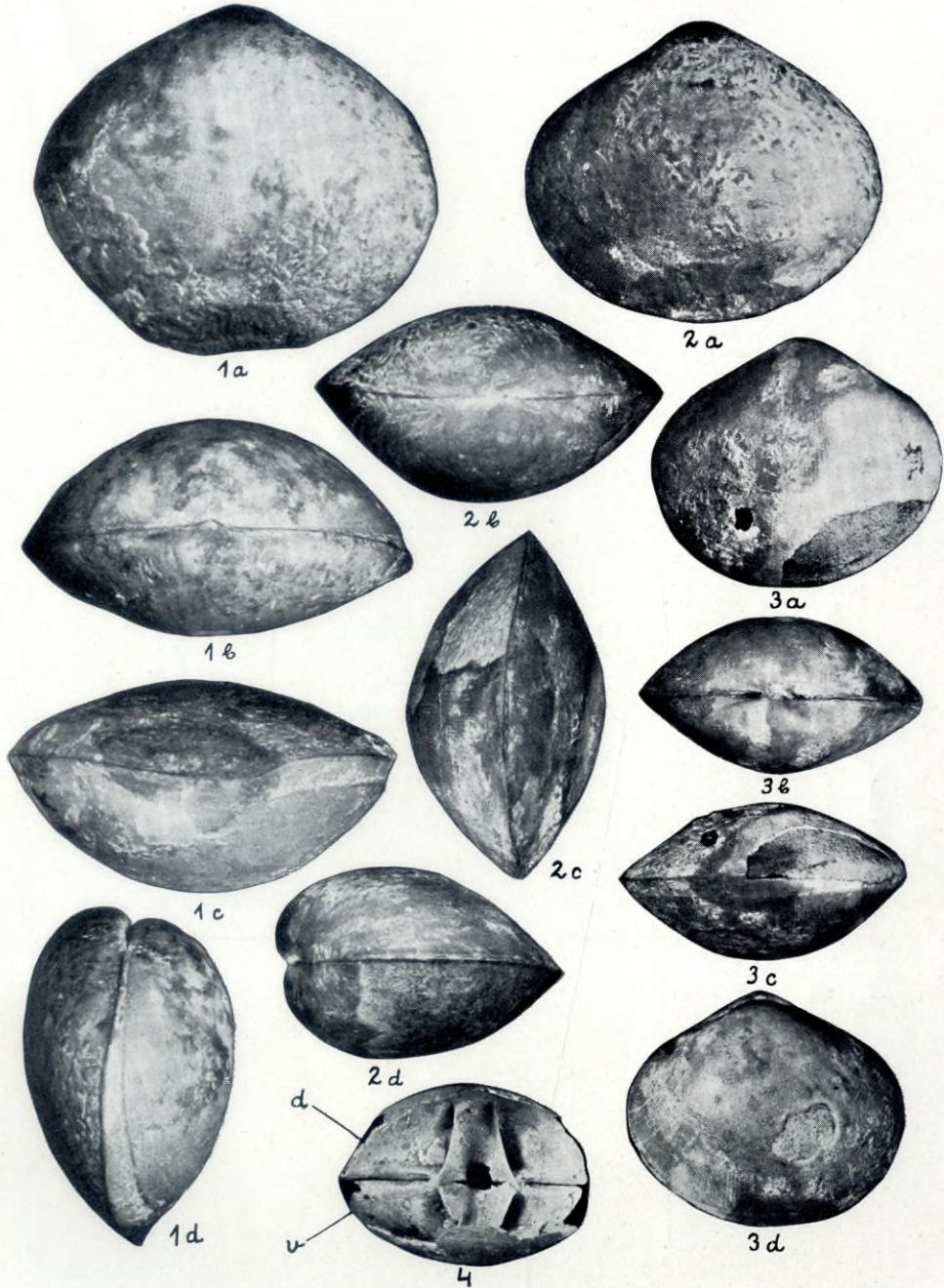
- Bekker, H.: The Kukers-Stage of the Ordovician Rocks of NE-Estonia. — Acta et Comm. Univers. Dorpatensis A II, 1. Tartu 1921.
- Buch, L. v.: Beiträge zur Bestimmung der Gebirgsformationen in Russland. — Karsten und v. Dechen, Arch. f. Min. etc. **15**. Berlin 1841.
desgl. in „Leopold v. Buch's gesammelte Schriften.“ Herausg. von J. Ewald, J. Roth und W. Dames. **4**. Berlin 1885.
- Hall, J. and J. M. Clarke: Paleontology of New York, **8**. Introduction to the Study of the Genera of Paleozoic Brachiopoda, Pt. II. Albany 1894.
- Lessnikow, A.: Palaeontologische Charakteristik des Untersilurs zwischen den Stationen Swanka und Nasja längs der Nord-Bahn (russisch mit deutschem Referat). Bull. Com. Géol. **42**, S. 129—181, Taf. IV. Leningrad 1924.
- Noetling, F.: Beitrag zur systematischen Stellung des Genus *Porambonites* Pander. — Zs. d. Deutsch. Geol. Ges. **35**. Berlin 1883.
- Öpik, A.: Beiträge zur Kenntnis der Kukruse- (C_2 — C_3 -) Stufe in Eesti III. — Acta et Comm. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XIII, 11 Tartu 1928. Desgl. in Publ. of the Geol. Inst. of the University of Tartu, **12**. Tartu 1928.
- „ *Brachiopoda protremata* der estländischen ordovizischen Kukruse-Stufe. — Acta et Comm. Univ. Tartuensis (Dorpatensis) A XVII, 1. Tartu 1930. Desgl. in Public. of the Geol. Inst. of the University of Tartu, **20**. Tartu 1930.
- Pander, Ch.: Beiträge zur Geognosie des Russischen Reiches. St. Petersburg 1830.
- Schmidt, Fr. v.: Revision der ostbaltischen Trilobiten. — Mém. de l'Acad. Impér. des Sc. de St. Pétersbourg. VII Sér. **30**, 1. 1881.
- Teichert, C.: Biostratigraphie der Poramboniten. — Neues Jahrb. für Min., Geol. und Pal., Beilage-Bd. **63**, Abt. B, S. 177—246, Taf. XI—XIV. Stuttgart 1930.
-

Tafelerklärungen.

Taf. II.

Porambonites wahl n. sp.

- 1 a—d. Holotyp. Ganzes Exemplar aus Anja, D₁, Coll. A. v. Wahl, Universität Tartu (Dorpat). a. Ventralansicht. — b. Ansicht von hinten. — c. Vorderansicht. Der Sinus ist nur an Stirnrande angedeutet. — d. Ansicht von der Seite.
- 2 a—d. Etwas jüngeres Exemplar aus Anja, D₁, Coll. A. v. Wahl, Universität Tartu (Dorpat). a. Ventralansicht. — b. Hinteransicht. — c. Vorderansicht. — d. Seitenansicht.
- 3 a—d. Junges Exemplar aus Aluvere b. Wesenberg, D₁ oberer Teil. Coll. A. Öpik. a. Ventralansicht. — b. Hinteransicht. — c. Vorderansicht. — d. Dorsalansicht.
4. Innenansicht. Junges verkieseltes ausgeätztes Exemplar aus Aluvere, D₁ oberer Teil, Coll. A. Öpik.
d — Dorsalschale, v — Ventralschale.
Sämtliche Exemplare 2× vergrößert.



EESTI LOODUSTEADUSE ARHIIV

I. SEERIA X. KÕIDE 3. VIHK

ARCHIV FÜR DIE NATURKUNDE ESTLANDS I SERIE, X BAND, 3. LIEF.

NEW COELOLEPIDS FROM THE UPPER SILURIAN ON OESEL (ESTHONIA)

BY

JOHAN KLÆR †

EDITED BY A. HEINTZ

TARTU 1932

P r e f a c e.

The remarkable material serving as a basis for this paper was collected during the summer of 1929 by Doctor A. Luha of Tartu University, who kindly proposed that Professor Kiær should undertake its description. Professor Kiær immediately began to examine the material. He worked out the fossils and prepared the fine photographs which were retouched under his direction but as Doctor Luha had meanwhile (summer 1930) collected a new, larger and better material from the same locality, which he intended to send to Professor Kiær, the latter pending the arrival of the second collection, did not commence his description of the first.

After Professor Kiær's death (October 1931) I found between his papers, principally in his monograph on „*Cyathaspidæ*“, a few remarks only referring to the *Coelolepids* from Oesel, together with a series of beautifully retouched photographs. As the material in question is of exceptional interest and as Professor Kiær came to very unexpected results, I thought that a short report on this investigation would be very welcome.

As mentioned above no manuscript was found, and I have therefore written this paper myself. In doing so, however, I have tried exclusively to present Professor Kiær's ideas, basing this description on:

- 1) The discussions I have had with him,
- 2) The brief notes I found among his papers, and
- 3) The photographs retouched under the direction of Professor Kiær himself.

I would here express the gratitude of the Paleontological Museum, Oslo, to Doctor Luha, for his kind permission to publish this short report.

Paleontological Museum, Oslo, February 1932.

Description of the material.

The presence of Coelolepidian fishes in the Upper Silurian strata of Oesel was known about a hundred years ago and many new species have been described from this locality (Pander, Rohon and others) but, hitherto, only single isolated scales of these forms have been found. Dr. Luha's collection is therefore of great particular importance as he has found a number of perfectly preserved complete examples of *Coelolepis*.

The general shape of *Coelolepis* from Oesel is oblong, fish-like (Pl. III, fig. 1—3). No side lobes as, for instance, in *Thelodus* have been found. No marked limit denotes where the head, roundish in front, joins the body. The body gradually narrows backward and continues to become a relatively unsymmetrical tail. No traces of paired fins as real fins, spines or lobes are known. Only one very small median fin can be seen on the hind part of the body.

The scales. The whole fish from the top of the head to the posterior point of the tail is covered with quite homogeneous small rhomboidal shaped scales. They differ unessentially according to their position on the body. Those placed in the middle are more quadrangular than those on the dorsal and ventral sides which are more oblong. Especially the scales covering the tail and fin are relatively long. The scales are placed in more or less regular longitudinal rows, running continuously from head to tail (Pl. III, Pl IV, fig. 7 and 8). The scales along their longitudinal axis are strongly curved and form a ridge, which ends in a sharp point (Pl. IV, fig. 3 and 4). Developed on both sides of this ridge are some impressions making the whole scale streaked, the stripes running parallel to its longitudinal axis. The number and arrangement of the stripes vary strongly on the different scales (Pl. IV, fig. 3—7). In some, the great middle ridge is strongly developed and occupies nearly half of the scale (Pl. IV, fig. 4), in others, on the contrary, it is smaller, being nearly of the same size as the stripes on its sides (Pl. IV, fig. 3 and 5). Relatively few scales are absolutely symmetrical;

the greatest number shows a more or less unsymmetrical outline. On the inside the scales are smooth and concave (Pl. IV, fig. 6 and 8). As mentioned above, they are arranged in longitudinal rows so the ridge of one forms the immediate prolongation of the corresponding part of the other (Pl. IV, fig. 7). The single scales considerably overlap each other, thus only about half of each is seen (Pl. IV, fig. 7).

No microscopical sections have been made, it being practically impossible to find any scale which could be used for this purpose.

The head region is not sharply divided from the body and it is therefore impossible to find a limit between these two parts. In some species it seems as if the scales covering the head are larger and longer than those on the body (Pl. III, fig. 1), but in others even this difference cannot be observed. In specimens, which are compressed from above, the front part of the head is roundish, quite broad, reminding one of the head of *Thelodus* or *Lanarkia* (Pl. III, fig. 4, Pl. IV, fig. 1). On the contrary, in specimens pressed from the sides the front part of the head is more or less sharply pointed (Pl. III, fig. 1, 2, 3).

Some few specimens show the mouth opening which forms a relatively small cleft at the front part of the head, a little beneath the median line (Pl. III, fig. 1 and 2). In specimens compressed from above the scales along the front part of the head are arranged regularly and symmetrically (Pl. III, fig. 4, Pl. IV, fig. 1). One or two rows of small short scales run along the front margin, and form a brim. In the middle of this brim we find a more or less symmetrically arranged field of small roundish scales (Pl. IV, fig. 1). This arrangement varies greatly in different specimens, but the brim of the small roundish scales along the front of the head is always present. It is very probable that this brim formed the upper (and under) limit of the mouth opening.

The eye openings have also been found. They are quite small and, as seen in a few species, are surrounded by fine, narrow scales, forming a kind of „sclerotic ring“ (Pl. III, fig. 3, Pl. IV, fig. 1). Seen from the side, the eyes were placed nearly in the middle of the head, near the front. In one specimen compressed from above, both eye openings are seen at the same time (Pl. IV, fig. 1 or). Their size and position remind one of those in *Thelodus* and *Lanarkia*.

No traces of nasal or pineal openings have been observed in any specimens, which considering their small size is not remarkable.

Much more unexpected is the fact, however, that nothing like gill openings can be found. The part of the body immediately behind the head region is very well preserved in a number of specimens and is compressed in all possible directions. Nevertheless, not a single specimen shows any trace of openings or clefts which might be regarded as branchial openings. The rows of the scales run continuously and without interruption. If *Coelolepis* really had developed gill openings, it is remarkable that no trace has been found among all the specimens in Dr. Luha's collection of more than 60.

No paired fins are present. Only a small anal fin can be noticed in some specimens (Pl. III, fig. 1, 2, 3, Pl. IV, fig. 2). It is very small, triangular shaped and covered with scales. These as mentioned above — are somewhat narrower and longer than the regular scales which cover the body. The fin merges forward into the body but to the rear it forms a small sharp point, distinct from the body.

The tail is quite long, comprising about $\frac{1}{4}$ of the whole length of the animal. It is unsymmetrically built, with its lower lobe considerably larger than the upper. Thus the tail here is of the same hypocercal type as the tail in *Anaspida*, *Cyathaspida* and *Pteraspida*. This indicates that the hypocercal tail was a common tail type in the old Paleozoic fishes. The tail is also covered with small rhomboidal scales which, as on the anal fin, are also here somewhat longer and narrower especially along the posterior limit of the lower lobe (Pl. IV, fig. 2).

No traces of the inner skeleton can be seen.

Although the scales of our *Coelolepis* show a resemblance to the scales of some previously known *Coelolepis* from Oesel, it is doubtful whether this resemblance is great enough to count our form as identical with any of the old ones.

It is therefore necessary to give this new form a name and it would be most natural to call it after Dr. Luha who discovered this remarkable fauna.

Thus this new form can be named:

COELOLEPIS LUHAI Kiær.

As holotypus specimen nr. 64 from Tartu Geological Museum is taken. This specimen is pictured on Pl. III, fig. 1.

The following definition of the new form can be given:

Coelolepis luhai Kiær, is a relatively small, oblong fishlike form, with head, body and tail covered with small, nearly rhomboidal, homogeneous scales. The eye openings are small and placed on the anterior part of the head. The small mouth opening is terminal. No traces of gill openings can be seen. No paired fins are developed. Only a small anal fin, also covered with scales, is present. The relatively large tail is of a hypocercal type. Upper Silurian, Oesel, Esthonia.

Systematic position. The new find has only confirmed that *Coelolepis* is closely related to the *Thelodus* and *Lanarkia* forms. The shape of the single scales is quite alike as is also their arrangement. From older papers it is known that the microscopic structure is also nearly identical. As we have now seen the shape of the head, the position and size of the eyes are also similar in *Coelolepis* and *Thelodus*. The strongly unsymmetrical tail in *Thelodus* has always hitherto been regarded as heterocercal. Our knowledge regarding the development of the tail in *Coelolepis* makes it more probable to suppose, that the tail in *Thelodus* was also hypocercal and that the small „dorsal“ fin known in this form must be regarded as an „anal“ fin.

This supposition is not so improbable as it may perhaps at first seem. The fact is that the head and the fore part of the body in *Thelodus* are flat rayfish-like. On the contrary, the hind part of the body and the tail are compressed from the sides. During fossilisation the head and the fore part of the body usually became flattened from above and did not change much in shape and size, whereas the hind part of the body and the tail became strongly bent. Thus, especially if we consider the bad preservation of the majority of *Thelodus*, it is very difficult to determine whether the large lobe of the tail was directed upward or downward. The same is the case with the median fin. Therefore, now we know that the tail in *Coelolepis* had an hypocercal shape, it is most natural to accept the supposition that this was the case in *Thelodus* and *Lanarkia* as well.

Finally, we must point out that gill openings were also never observed in *Thelodus* and *Lanarkia*. Thus the absence of gill openings seems to be a characteristic of this group of fishes. It is therefore most natural to divide the second great group of *Agnatha* forms, the *Diplorina*, into two orders, viz.

I ord. *Thelodonti*, without gill openings.

II ord. *Heterostraci*, with developed gill openings.

The first order contains *Coelolepis*, *Thelodus* and *Lanarkia*.

The second, *Psammosteida*, *Cyathaspida* and *Pteraspida*.

Explanation of the Plates.

Plate III.

Coelolepis luhai Kiær. Upper Silurian. Oesel.

Af- Anal fin, M- mouth opening. Or- Orbital openings.

Fig. 1. The Type specimen (T. G. I. Nr. 64) seen from the side.

Fig. 2. Specimen Nr. 40 (T. G. I.) from the side.

Fig. 3. Specimen Nr. 62 (T. G. I.) from the side.

Fig. 4. Specimen Nr. 65 (T. G. I.) from above.

Plate IV.

Coelolepis luhai Kiær. Upper Silurian. Oesel.

Af- Anal fin. Or- Orbital openings.

Fig. 1. Specimen Nr. 23 (T. G. I.) from above.

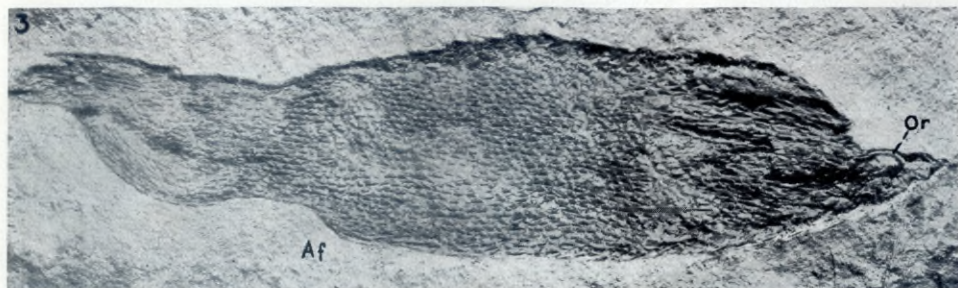
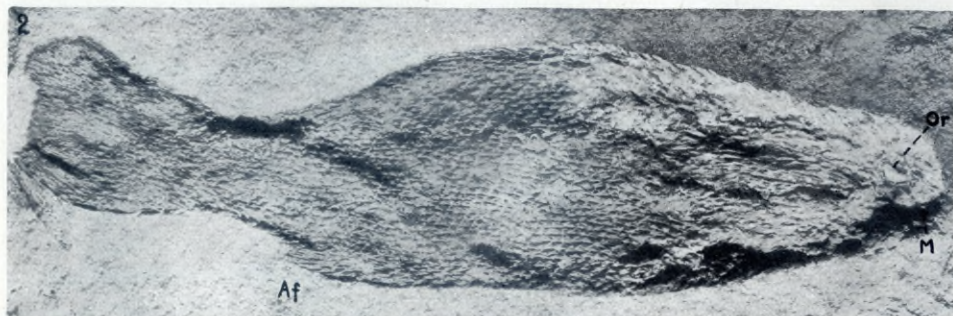
Fig. 2. The tail of specimen Nr. 9 (T. G. I.) from the side.

Fig. 3—5. Single scales from the outside.

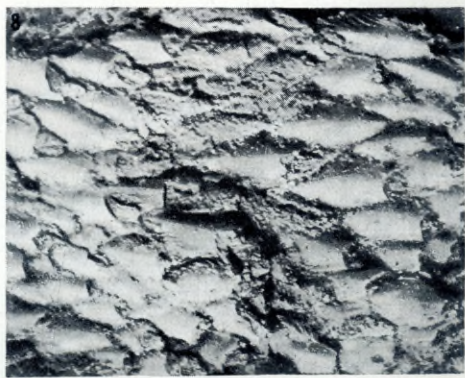
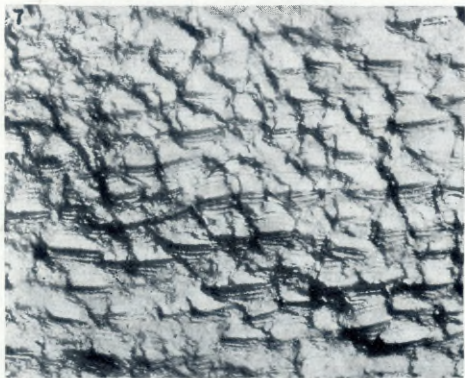
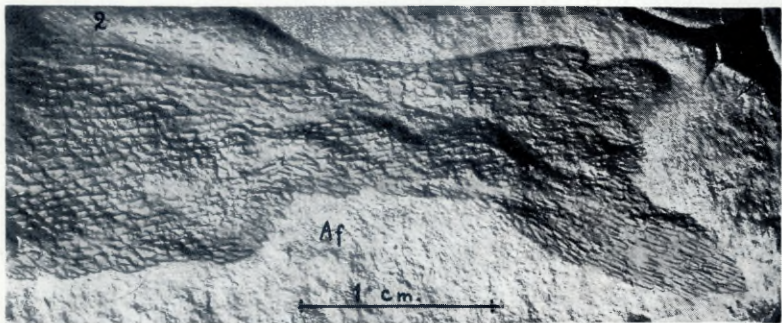
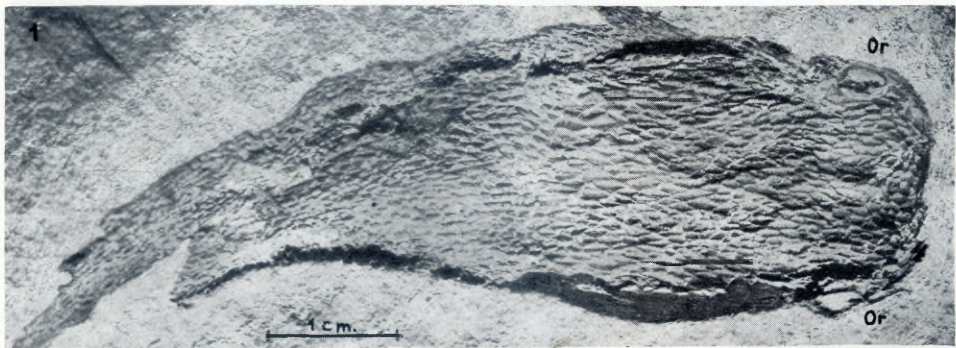
Fig. 6. One scale from the outside (a) and one from the inside (b)

Fig. 7. A detail of scalecovering of the body.

Fig. 8. Impressions on the inside of the scales. A detail of a part of the body.



0 1 2 3 4 cm.



0 10 20 30 40 50 mm.